

Efektifitas Model Pbl Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas V SD

Fida Rahmantika Hadi
Universitas PGRI Madiun
Email: Fida@unipma.ac id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas model *problem based learning* (PBL) terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD. Metode penelitian ini adalah kuantitatif eksperimen. Desain yang akan digunakan yaitu *Quasi Experimental Design* dengan jenis penelitian *Posttest Only Control Design*. Ada dua kelompok yang akan diteliti yaitu kelas kontrol merupakan kelompok kelas yang menggunakan model PBL tidak terintegrasi STEM dan kelas eksperimen merupakan kelompok kelas yang menggunakan model PBL terintegrasi STEM. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SDN 2 Klampisan Ngawi yang berjumlah 20 siswa. Hasil penelitian dengan pengujian *independen sampel t test* menunjukkan bahwa $F_{hitung} = 2,20$ dan $F_{tabel} = 2,02$ dimana F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($2,20 > 2,02$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi STEM efektif terhadap kemampuan berpikir siswa kelas V di SDN 02 Klampisan.

Kata kunci: model PBL, STEM, berpikir kritis matematis

Abstract

The purpose of this study was to determine the effectiveness of the STEM integrated problem based learning (PBL) model on the critical thinking skills of fifth grade elementary school students. This research method is quantitative experiment. The design that will be used is Quasi Experimental Design with Posttest Only Control Design research type. There are two groups that will be studied, namely the control class is a class group that uses the STEM-integrated PBL model and the experimental class is a class group that uses the STEM-integrated PBL model. The sample in this study was the fifth grade students of SDN 2 Klampisan Ngawi, totaling 20 students. The results of the study using independent sample t test showed that $F_{count} = 2.20$ and $F_{table} = 2.02$ where F_{count} was greater than F_{table} ($2.20 > 2.02$) so H_0 was rejected and H_1 was accepted. So it can be concluded that the application of the STEM integrated PBL model is effective on the thinking skills of fifth grade students at SDN 02 Klampisan.

Keywords: PBL model, STEM, mathematical critical thinking

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan informasi pada pembelajaran abad 21 berkembang begitu pesat. Generasi pada abad ini harus dapat mengikuti perkembangan kemajuan yang ada agar tidak tertinggal. Pembelajaran abad 21 lebih mendisiplinkan siswa kepada kemampuan mereka untuk menguasai teknologi informasi, berpikir kritis, berkomunikasi dan berkolaborasi serta mampu menghubungkan pelajaran dengan dunia nyata. Kemampuan ini lebih dikenal dengan ketrampilan 4C yaitu *communication, critical thinking, creativity, and collaboration*.

Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu ketrampilan 4C yang harus dimiliki siswa. Tujuan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa digunakan untuk dapat menyelesaikan masalah dalam materi yang diajarkan. Pola berpikir kritis perlu diterapkan agar siswa dapat mencari kebenaran dan mengidentifikasi dengan baik setiap informasi yang didapatkannya (Legowo et al., 2019). Kemampuan berpikir kritis penting dikembangkan agar siswa memiliki

modal untuk menganalisis permasalahan sehingga siswa dapat menerapkan ide mereka dalam penerapan teknologi dan menemukan solusi dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi sehari-hari (Lase, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas SDN 2 Klampisan menjelaskan bahwa kemampuan siswa dalam berpikir kritis pada pelajaran matematika masih kurang, ini dilihat dari hasil ulangan yang berbentuk soal uraian. Siswa ketika diberi masalah dalam soal masih belum mampu mengidentifikasi masalah dan masih sulit menjelaskan maksud dari masalah yang ada. Belum lagi pembelajaran daring yang mengharuskan anak belajar dari rumah. Guru tidak dapat memantau proses belajar siswa dengan baik. Ini dikarenakan ketika siswa diberikan tugas, guru tidak tahu apakah memang benar siswa mengerjakan sendiri atau mencari jawaban dari teman atau *google*.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi siswa diperlukan pembelajaran yang dapat menunjang peningkatan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dibelajarkan melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa (Wartono et al., 2018). Siswa dilatih kemampuan menalarinya menghadapi berbagai masalah sehari-hari dalam situasi berkelompok ataupun individu. *Problem Based Learning* (PBL) dapat menjadi salah satu model alternatif yang dapat digunakan. Jatmiko et al., (2018) menjelaskan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga dapat menjadi solusi inovatif.

PBL merupakan pembelajaran yang berdasarkan pada masalah. Permasalahan yang ada berasal dari kenyataan disekitar serta menantang siswa sehingga siswa mampu mengidentifikasi suatu masalah. Proses pembelajaran pada PBL berlangsung dari pemberian masalah kemudian diidentifikasi masalah tersebut dengan tujuan siswa memahami masalah berkaitan dengan pelajaran yang disampaikan. Berdasarkan proses tersebut, model pembelajaran PBL dilaksanakan secara sistematis dengan membangun ketrampilan siswa melalui pemecahan masalah, pengidentifikasian, dan solusi yang diberikan dalam menyelesaikan masalah. PBL dapat dikaitkan dengan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

STEM merupakan pembelajaran kolaborasi antara empat disiplin ilmu yang berkaitan dengan proses penyelesaian masalah pada pembelajaran di kehidupan nyata. STEM dirancang dengan cara sistematis untuk memberikan solusi dalam permasalahan pada proses belajar. Permasalahan yang diberikan pada proses pembelajaran didasarkan pada tujuan STEM yaitu memberikan inovasi dalam menyelesaikan masalah dalam dunia nyata (Jolly, 2017). Pembelajaran STEM pada pelajaran matematika dapat memfasilitasi siswa dalam menguasai konten keilmuan matematik dan juga keterampilan berpikir kritis matematik (Acar et al., 2018). Matematika berperan sebagai *house* untuk mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering* melalui sebuah pembelajaran untuk menyelesaikan masalah.

Hasil penelitian dari Lestari & Sumarti (2018) adanya peningkatan signifikan keterampilan siswa dalam berpikir kreatif pada kelas eksperimen sehingga model pembelajaran STEM berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan proses berpikir kritis dan kreatif siswa. Pembelajaran berbasis proyek berbasis STEM diharapkan dapat menjadi acuan dalam penerapan pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Han et al., (2014) bahwa pembelajaran STEM PBL mempengaruhi prestasi belajar siswa dalam matematika baik dari latar belakang demografi siswa maupun tingkat kinerja dan PBL STEM di sekolah lebih bermanfaat bagi siswa yang berprestasi rendah dan menurunkan kesenjangan prestasi. Oleh karena itu PBL terintegrasi STEM dapat menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan menghadapi permasalahan yang sudah dijelaskan sebelumnya.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif eksperimen. Desain yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* dengan jenis penelitian *Posttest Only Control Design* (Sugiyono, 2017).. Kelompok yang akan diteliti yaitu kelas kontrol merupakan

kelompok kelas yang menggunakan model PBL tidak terintegrasi STEM dan kelas eksperimen merupakan kelompok kelas yang menggunakan model PBL terintegrasi STEM.

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas V SDN 2 Klampisan Ngawi. Sampel pada penelitian ini yaitu siswa kelas VA dan VB SDN 2 Klampisan yang berjumlah 20 siswa. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Cluster Sampling*. Teknik pengumpulan data yang akan digunakan peneliti adalah tes dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian. Soal yang akan digunakan dalam penelitian sebelumnya dilakukan uji validasi soal dimana dalam penelitian ini terdapat 5 soal yang digunakan dalam uji validitas dan dari 5 soal tersebut dinyatakan valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Deskripsi data nilai pretest kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan dengan menggunakan model PBL Terintegrasi STEM akan disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Pretest Kelas Eksperimen

Statistics	
Pretest Kelas Eksperimen	
N	20
Mean	74,55
Median	76
Modus	76
Standard Deviation	14
Minimum	45
Maximum	94
Sum	1491

Perhitungan statistik nilai *pretest* kelas eksperimen memiliki rentang skor antara 45 dan 94 dengan nilai rata-rata dari siswa sebesar 74,55. Nilai standar deviasi lebih kecil dari nilai rata-rata menunjukkan sebaran data nilai pretest hasil belajar siswa kelas eksperimen tidak memiliki kesenjangan diantara nilai tertinggi dengan nilai terendah.

Uji prasyarat dalam penelitian ini diantaranya adalah uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji normalitas dalam penelitian dipakai untuk mengetahui data yang diperoleh berasal dari suatu populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas pada dasarnya merupakan uji yang harus dilakukan dalam penelitian. Uji normalitas memiliki beberapa jenis metode yang dapat digunakan, namun dalam penelitian ini menggunakan metode *liliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, sebagai syarat pengambilan keputusan dimana apabila nilai L_0 (L_{maks} atau L_{abs}) lebih kecil dari nilai L_{tabel} , maka H_0 diterima artinya data dinyatakan berdistribusi normal.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Menggunakan Metode Liliefors

Nilai	Kelas	L_{tabel}	Keputusan	Kesimpulan	
<i>Pretest</i>	Eksperimen	0,14	0,19	H_0 diterima	Berdistribusi
	Kontrol	0,11	0,19	H_0 diterima	Normal
<i>Posttest</i>	Eksperimen	0,12	0,19	H_0 diterima	Berdistribusi
	Kontrol	0,16	0,19	H_0 diterima	Normal

Tabel di atas menunjukkan uji normalitas dari data nilai pretest dan posttest di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai L_{abs} secara keseluruhan memiliki nilai lebih kecil dari L_{tabel} . Keputusannya apabila $L_{abs} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya seluruh data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki distribusi yang normal.

Uji homogenitas adalah uji yang dilakukan guna untuk mengetahui data yang digunakan dalam penelitian bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas ini menggunakan metode uji F dimana pengambilan keputusan dalam uji F apabila nilai F_{hitung} lebih kecil dari nilai F_{tabel} maka H_0 diterima, artinya data bersifat homogen begitu juga sebaliknya. Hasil uji homogenitas menggunakan uji F dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Nilai	Kelas			Keputusan	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	Eksperimen dan Kontrol	1,24	2,17	diterima	Homogen
<i>Posttest</i>	Eksperimen dan Kontrol	1,63	2,17	diterima	Homogen

Tabel di atas menunjukkan hasil uji homogenitas yang membandingkan nilai *pretest* kelas eksperimen dan hasil nilai *pretest* kelas kontrol. Nilai F_{hitung} dari data *pretest* dan *posttest* memiliki nilai lebih kecil dari F_{tabel} ($F_{hitung} < F_{tabel}$) maka H_0 diterima, sehingga dapat artikan seluruh data bersifat homogen.

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan *independen sampel t test*. Pengujian hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil nilai matematika siswa setelah perlakuan (*posttest*) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Syarat keputusan dalam uji t yaitu apabila nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} maka H_1 diterima, artinya ada perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan begitu juga sebaliknya. Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji *independen sampel t test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Independen Sampel T Test

	Eksperimen	Kontrol
F_{hitung}		2,20
F_{tabel}		2,02
Keputusan	$F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_1 diterima	
Kesimpulan	H_1 diterima artinya Model PBL Terintegrasi STEM Efektif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SD	

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian hipotesis dengan uji beda *independen sampel t test* yang membandingkan hasil nilai matematika siswa setelah perlakuan (*posttest*) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya model PBL terintegrasi STEM efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa yang dilihat dari hasil nilai (*posttest*) antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pembahasan

Penggunaan model pembelajaran yang berbasis masalah menjadi salah satu pembelajaran yang dapat diberikan kepada siswa sekolah dasar sebagai langkah dalam mengikuti perkembangan abad 21. Siswa diharapkan mampu memahami masalah dalam

pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran yang dapat digunakan salah satunya adalah model PBL. Model PBL merupakan model yang berkaitan dengan pemberian masalah kepada siswa. Penelitian ini tidak hanya menggunakan model PBL saja tetapi peneliti mengintegrasikan model PBL dengan STEM. Peneliti menggunakan model PBL terintegrasi STEM pada kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol peneliti hanya menggunakan model PBL yang tidak terintegrasi STEM.

Kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan model PBL terintegrasi STEM dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model PBL tidak terintegrasi STEM. Hal ini dapat dilihat pada efek yang jelas dari menggunakan model PBL terintegrasi STEM yang diberikan kepada kelas eksperimen dimana jumlah hasil nilai sebelum perlakuan (nilai *pretest*) 1.491 meningkat menjadi 1.663 setelah perlakuan (nilai *posttest*). Sedangkan pada kelas kontrol tidak begitu terlihat efek yang signifikan terhadap adanya perlakuan menggunakan model PBL dimana jumlah nilai sebelum perlakuan (nilai *pretest*) adalah 1397 meningkat 1495 setelah perlakuan (nilai *posttest*). Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 172 sedangkan kelas kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 98. Data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen yaitu dengan penerapan model PBL terintegrasi STEM mengalami peningkatan nilai yang signifikan. Peningkatan nilai siswa dalam proses pembelajaran sejalan dengan penelitian (Afriana et al., 2016) yang menjelaskan bahwa peningkatan hasil belajar siswa karena mendapatkan pengalaman yang mengesankan selama pembelajaran dan meningkatkan motivasi dan minat belajar mereka.

Berdasarkan uji hipotesis menggunakan uji beda *independen sampel t test* terdapat perbedaan hasil nilai dari kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan kelas kontrol. Hasil uji *independen sampel t test* menunjukkan bahwa $F_{hitung} = 2,20$ dan $F_{tabel} = 2,02$ dimana F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($2,20 > 2,02$) sehingga H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi STEM efektif terhadap kemampuan berpikir siswa kelas V di SDN 02 Klampisan.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan hasil penelitian bahwa model PBL terintegrasi STEM lebih efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD. Hal ini dibuktikan dari hasil nilai *posttest* kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan menggunakan model PBL terintegrasi STEM daripada kelas kontrol yang hanya diberikan model PBL saja tidak terintegrasi STEM. Hasil pengujian *independen sampel t test* menunjukkan bahwa $F_{hitung} = 2,20$ dan $F_{tabel} = 2,02$ dimana F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($2,20 > 2,02$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi STEM efektif terhadap Kemampuan berpikir siswa kelas V di SDN 02 Klampisan.

Berdasarkan kesimpulan di atas maka saran yang dapat diberikan adalah (1) Guru dapat menggunakan model PBL yang terintegrasi STEM sebagai alternatif model pembelajaran yang berbasis masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, (2) Peneliti lain dapat menggunakan pembelajaran STEM dengan mengkaitkan dengan model pembelajaran yang berbasis proyek. Selain itu peneliti selanjutnya dapat menggunakan model pembelajaran STEM sebagai alternatif model yang digunakan untuk melihat kemampuan 4C siswa di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2018). The Effects Of STEM Training On The Academic Achievement Of 4th Graders In Science And Mathematics And Their Views On STEM Training Teachers. *International Electronic Journal Of Elementary Education*, 10(4), 505–513. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018438141>
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project Based Learning Integrated To Stem To Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2014). HOW SCIENCE, TECHNOLOGY,

- ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) PROJECT-BASED LEARNING (PBL) AFFECTS HIGH, MIDDLE, AND LOW ACHIEVERS DIFFERENTLY: THE IMPACT OF STUDENT FACTORS ON ACHIEVEMENT. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 13(2015), 1089–1113. <https://doi.org/10.1007/S10763-014-9526-0>
- Jatmiko, B., Prahani, B. K., Supardi, Z. A. I., Wicaksono, I., Erlina, N., Pandiangan, P., & Althaf, R. (2018). THE COMPARISON OF OR- IPA TEACHING MODEL AND PROBLEM BASED LEARNING MODEL EFFECTIVENESS TO IMPROVE CRITICAL THINKING SKILLS OF PRE-SERVICE PHYSICS TEACHERS. *Journal Of Baltic Science Education*, 17(2), 300–320.
- Jolly, A. (2017). STEM By Design Strategies And Activities For Grades 4-8. In *Journal Of Chemical Information And Modeling* (Vol. 53, Issue 9). <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- Lase, D. (2016). Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0. *Journal Sunderman*, 1(1), 28–43. [10.1109/ITHET.2016.7760744](https://doi.org/10.1109/ITHET.2016.7760744)
- Legowo, B., Kusharjanta, B., Sutomo, A. D., & Wahyuningsih, D. (2019). Increasing Competency 4C Using The G-Suite Application For Education. *International Journal Of Active Learning*, 4(2), 168–171.
- Lestari, T. P., & Sumarti, S. S. (2018). STEM-Based Project Based Learning Model To Increase Science Process And Creative Thinking Skills Of 5 Th Grade. *Journal Of Primary Education*, 7(1), 18–24. <https://doi.org/10.15294/jpe.v7i1.21382>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta.
- Wartono, W., Hudha, M. N., & Batlolona, J. R. (2018). How Are The Physics Critical Thinking Skills Of The Students Taught By Using Inquiry-Discovery Through Empirical And Theoretical Overview? *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 14(2), 691–697. <https://doi.org/10.12973/Ejmste/80632>